

PAT-NO: JP361129495A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61129495 A

TITLE: ROTARY COMPRESSOR

PUBN-DATE: June 17, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

UMETSU, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP59251112

APPL-DATE: November 28, 1984

INT-CL (IPC): F04C029/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve energy efficiency of a rotary compressor during its release operation to reduce its consumed electric power by providing plural release ports to return a gas compressed halfway in a cylinder into a suction side and selectively opening and closing each of the release ports.

CONSTITUTION: The inner periphery wall of a rotary compressor cylinder is provided with two release ports 14, 15 and two release valves 24, 25. These release valves are actuated by affecting backpressure on valve working pistons 22, 23 or removing it from there, and a release gas returns into a suction passage 8 through a bypass passage 17 provided in a cylinder body. Since the release valve can be optionally opened and closed, the variable capacity range of the rotary compressor is widened, and its capacity can be finely controlled.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-129495

⑤Int.Cl.  
F 04 C 29/08識別記号  
厅内整理番号  
B-8210-3H

⑥公開 昭和61年(1986)6月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑦発明の名称 ロータリー式圧縮機

⑧特願 昭59-251112

⑨出願 昭59(1984)11月28日

⑩発明者 梅津 健児 富士市夢原336番地 株式会社東芝富士工場内

⑪出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑫代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ロータリー式圧縮機

## 2. 特許請求の範囲

(1) 冷凍サイクルの主回路の冷媒流出通路に連結された吐出ポートおよび前記主回路の冷媒流入通路に連結された吸込みポートとともに、前記吸込みポートと吐出ポートとの間のシリンダ壁面に形成され、このシリンダの内部の冷媒の一部を前記吸込みポート側に放出させる複数のレリースポートを備えたロータリー式圧縮機本体を設け、これらの各レリースポートを選択的に開閉操作して前記ロータリー式圧縮機本体の能力を可変するようにしたことを特徴とするロータリー式圧縮機。

(2) ロータリー式圧縮機本体はシリンダ内のローターの回転方向に沿って吸込みポート側に形成された低圧レリースポートと吐出ポート側に形成された高圧レリースポートとを備え、前記両レリースポートを開いた第1の状態、前記高圧レリースポートのみを開いた第2の状態、前記低圧レリ

ースポートのみを開いた第3の状態、前記両レリースポートを閉じた第4の状態の各状態に前記両レリースポートを開閉操作して能力可変率を適宜変化させるようにしたものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のロータリー式圧縮機。

(3) ロータリー式圧縮機本体は複数のレリースポートが相互に時間差を有して開閉操作されるものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のロータリー式圧縮機。

(4) ロータリー式圧縮機本体は起動時には複数のレリースポートのうちの少なくとも1つのレリースポートを開いた状態で作動させるようにしたものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のロータリー式圧縮機。

(5) ロータリー式圧縮機本体は吐出ポート側の吐出冷媒圧力と吸込みポート側の吸込み冷媒圧力との圧力差によって動作する駆動ピストンおよびこの駆動ピストンに連結されレリースポートを開閉操作するレリース弁によって形成されたレリ

スポート開閉操作機構を備えたものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のロータリー式圧縮機。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (発明の技術分野)

この発明は能力可変式のロータリー式圧縮機の改良に関する。

#### (発明の技術的背景とその問題点)

従来から例えば空気調和機の冷凍サイクル内に能力可変式のロータリー式圧縮機を連結させた構成のものが開発されている。この種のロータリー式圧縮機はロータリー式圧縮機本体内に形成されたシリンダ室内にクラランクシャフトの偏心部に嵌着されたローラーが配設され、このクラランクシャフトの回転動作にともないシリンダ室の周壁面に沿ってローラーが偏心状態で回転駆動されるようになっている。さらに、シリンダ室の周壁面にはシリンダ室内に突没可能に嵌着されたブレード(仕切板)が配設されている。このブレードはばね等の付勢部材によって常にローラーの外周面に

圧接された状態で保持されており、このブレードによってローラーとシリンダ室との間の内部空間が2室に仕切られている。また、シリンダ室の周壁面には冷凍サイクルの主回路の冷媒流入通路に連結された吸込みポートおよび前記主回路の冷媒流出通路に連結された吐出ポートがそれぞれ形成されている。この場合、吸込みポートはブレードによって仕切られたローラーとシリンダ室との間の一方の室内空間側、吐出ポートは他方の室内空間側にそれぞれ連結されている。さらに、シリンダ室の周壁面にはシリンダ内の冷媒の一部を吸込みポート側に流出させるレリースポートが形成されている。このレリースポートはレリース弁によって開閉操作されるようになっている。そして、レリースポートを開状態で保持することにより、ロータリー式圧縮機本体の能力を100%發揮させるとともに、レリースポートを開操作することにより、シリンダ室内の冷媒の一部を吸込みポート側に流出させてロータリー式圧縮機本体の能力を低減させるようになっている。

ところで、レリースポートによるロータリー式圧縮機本体の能力減少率(レリース率)は第4図に示すようにブレードの配設位置とレリースポートの設置位置との間の角度( $\theta$ )に応じて変化することが知られている。なお、第4図中で、点線は理論レリース率、実線は実際のレリース率をそれぞれ示すもので、この第4図からも明らかのように実際のレリース率は冷媒の流動摩擦および慣性力等によって、理論レリース率よりも減少することがわかる。したがって、例えばブレードの配設位置とレリースポートの設置位置との間の角度 $\theta$ が約150度の場合のように低圧側にレリースポートを設置した場合にはロータリー式圧縮機本体の能力減少率は20~30%程度となり、ロータリー式圧縮機本体の能力は70~80%と100%との間の比較的狭い範囲の可変幅しか得られない問題があった。また、例えばブレードの配設位置とレリースポートの設置位置との間の角度 $\theta$ が約210度の場合のように高圧側にレリースポートを設置した場合にはロータリー式圧縮機本体

の能力減少率は60~70%程度となり、ロータリー式圧縮機本体の能力は30~40%と100%との間の比較的広い範囲の可変幅を得ることができるが、この場合にはレリース冷媒量が過大になり、レリース冷媒の流出抵抗が大きくなるので、損失が増大する。そのため、レリース運転時のエネルギー効率が低下するので、消費電力を低減が不十分なものとなる問題があった。

#### (発明の目的)

この発明はロータリー式圧縮機本体の能力の可変幅を比較的広くすることができるとともに、レリース運転時のエネルギー効率を上昇させることができ、消費電力を低減させて経済的なレリース運転を行なうことができるロータリー式圧縮機を提供することを目的とするものである。

#### (発明の概要)

この発明は冷凍サイクルの主回路の冷媒流出通路に連結された吐出ポートおよび前記主回路の冷媒流入通路に連結された吸込みポートとともに、前記吸込みポートと吐出ポートとの間のシリンダ

壁面に形成され、このシリンダの内部の冷媒の一部を前記吸込みポート側に流出させる複数のレリースポートを備えたロータリー式圧縮機本体を設け、これらの各レリースポートを選択的に開閉操作して前記ロータリー式圧縮機本体の能力を可変するようにしたことを特徴とするものである。

## (発明の実施例)

第1図乃至第3図はこの発明の一実施例を示すものである。第1図はロータリー式圧縮機の要部の概略構成を示すもので、1はロータリー式圧縮機の本体、2はこの本体1内に形成されたシリンダ室、3はシリンダ室2内に配設されたローラーである。このローラー3はクランクシャフト4の偏心部に嵌着されており、このクランクシャフト4の回転動作にともないシリンダ室2の周壁面に沿って偏心状態で回転駆動されるようになっている。さらに、シリンダ室2の周壁面にはシリンダ室2内に突没可能に嵌着されたブレード(仕切板)5が配設されている。このブレード5はばね6等の付勢部材によって常にローラー3の外周面に压

接された状態で保持されており、このブレード5によってローラー3とシリンダ室2との間の内部空間が2室に仕切られている。また、シリンダ室2の周壁面にはブレード5によって仕切られた一方の室内空間7側に連結させた状態で吸込みポート8が形成されているとともに、ブレード5によって仕切られた他方の室内空間9側に連結させた状態で吐出ポート10が形成されている。この吸込みポート8は第2図に示すヒートポンプ式の冷凍サイクルの主回路11の冷媒流入通路12に連結されているとともに、吐出ポート10は前記主回路11の冷媒流出通路13に連結されている。

さらに、シリンダ室2の周壁面には低圧レリースポート14および高圧レリースポート15からなる複数のレリースポートが形成されている。この場合、低圧レリースポート14は例えばブレード5の配設位置との間の角度θが約150度となる低圧側に設置されるとともに、高圧レリースポート15は例えばブレード5の配設位置との間の角度θが約210度となる高圧側に設置され

ている。また、シリンダ室2の周壁16の内部にはレリース通路17が形成されている。このレリース通路17はシリンダ室2の内周面に沿って形成されている。さらに、このレリース通路17の一端は高圧レリースポート15、他端は吸込みポート8にそれぞれ連結されるとともに、このレリース通路17の中間部は低圧レリースポート14に連結されている。また、シリンダ室2の周壁16の内部にはレリース通路17の外側に第1、第2のレリースポート開閉操作機構18、19の駆動シリンダ20、21がそれぞれ形成されている。これらの駆動シリンダ20、21は低圧レリースポート14および高圧レリースポート15とそれに対応する位置に形成されている。さらに、これらの駆動シリンダ20、21の内部には駆動ピストン22、23がそれぞれ接着されており、一方の駆動ピストン22には低圧レリースポート14を開閉操作する低圧側レリース弁24、他方の駆動ピストン23には高圧レリースポート15を開閉操作する高圧側レリース弁25がそれぞれ

連結されている。なお、駆動シリンダ20、21の内部には低圧側レリース弁24および高圧側レリース弁25の復帰ばね24a、25aがそれぞれ配設されており、これらの復帰ばね24a、25aによって低圧側レリース弁24および高圧側レリース弁25は常に低圧レリースポート14および高圧レリースポート15を開く方向に付勢された状態で保持されている。

また、駆動シリンダ20、21には吐出ポート10から吐出された高圧冷媒を導入する高圧冷媒導入路26、27がそれぞれ連結されている。この場合、一方の高圧冷媒導入路26は第1の圧力制御回路28に連結されるとともに、他方の高圧冷媒導入路27は第2の圧力制御回路29に連結されている。さらに、これらの第1、第2の圧力制御回路28、29は一端が吐出ポート10側の冷媒流出通路13に連結され、他端が吸込みポート8側の冷媒流入通路12に連結された冷媒通路30にそれぞれ並列に接続されている。また、第1の圧力制御回路28には高圧冷媒導入路26

と吐出ポート10側(高圧側)との間に低圧側電磁弁31、高圧冷媒導入路26と吸込みポート8側(低圧側)との間に減圧用のキャビラリィチューブ32がそれぞれ介設されているとともに、第2の圧力制御回路29にも同様に高圧冷媒導入路27と吐出ポート10側(高圧側)との間に高圧側電磁弁33、高圧冷媒導入路27と吸込みポート8側(低圧側)との間に減圧用のキャビラリィチューブ34がそれぞれ介設されている。したがって、低圧側電磁弁31が閉状態で保持されている場合には高圧冷媒導入路26を介して駆動シリンダ20内に高圧冷媒が導入され、この冷媒圧力によって駆動ピストン22が押し込み操作されて低圧側レリース弁24によって低圧レリースポート14が閉塞される閉塞状態で保持されるようになっている。また、低圧側電磁弁31が閉操作された場合には高圧冷媒導入路26から駆動シリンダ20内への高圧冷媒の導入が停止され、復帰ばね24aのはね力およびシリンダ室2内の冷媒圧力によって駆動ピストン22がシリンダ室2側か

ら離れる方向に押圧されて低圧側レリース弁24が低圧レリースポート14を開放する開位置まで移動されるので、シリンダ室2内の冷媒の一部が低圧レリースポート14を介してレリース通路17内に流出されるようになっている。さらに、高圧側電磁弁33が閉状態で保持されている場合には高圧冷媒導入路27を介して駆動シリンダ21内に高圧冷媒が導入され、同様にこの冷媒圧力によって駆動ピストン23が押し込み操作されて高圧側レリース弁25によって高圧レリースポート15が閉塞される閉塞状態で保持されるとともに、高圧側電磁弁33が閉操作された場合には高圧冷媒導入路27から駆動シリンダ21内への高圧冷媒の導入が停止され、復帰ばね25aのはね力およびシリンダ室2内の冷媒圧力によって駆動ピストン23がシリンダ室2側から離れる方向に押圧されて高圧側レリース弁25が高圧レリースポート15を開放する開位置まで移動されるので、シリンダ室2内の冷媒の一部が高圧レリースポート15を介してレリース通路17内に流出されるよ

うになっている。そして、これらの低圧レリースポート14および高圧レリースポート15を選択的に開閉操作することによりロータリー式圧縮機本体1の能力を可変することができるようになっており、例えば両レリースポート14、15を開いた第1の状態、前記高圧レリースポート15のみを開いた第2の状態、前記低圧レリースポート14のみを開いた第3の状態、前記両レリースポート14、15を閉じた第4の状態の順で前記両レリースポート14、15を開閉操作してロータリー式圧縮機本体1の能力可変率を順次変化させることができるようになっている。

なお、前記冷凍サイクルの主回路11には四方切換弁35、室外側熱交換器36、膨張弁37および室内側熱交換器38が順次連結されており、ロータリー式圧縮機本体1の吐出ポート10から導出された高圧の冷媒ガスは前記主回路11の冷媒流出通路13から四方切換弁35を介して各冷凍サイクル構成機器に循環され、各冷凍サイクル構成機器に循環されたのち四方切換弁35お

より主回路11の冷媒流入通路12を介してロータリー式圧縮機本体1の吸込みポート8に導入されるようになっている。

次に、上記構成の作用について冷凍サイクルが暖房運転される場合を例にとって説明する。例えば、暖房運転起動時の室内温度が低い場合には低圧側電磁弁31および高圧側電磁弁33をそれぞれ閉状態で保持して高圧冷媒導入路26、27を介して駆動シリンダ20、21内に高圧冷媒を導入し、この冷媒圧力によって駆動ピストン23を押し込み操作して低圧側レリース弁24および高圧側レリース弁25によって低圧レリースポート14および高圧レリースポート15をそれぞれ閉塞せた第4の状態で保持する。そして、室内温度が若干暖まると低圧側電磁弁31のみを閉操作する。低圧側電磁弁31が閉操作されると高圧冷媒導入路26から駆動シリンダ20内への高圧冷媒の導入が停止され、復帰ばね24aのはね力およびシリンダ室2内の冷媒圧力によって駆動ピストン22がシリンダ室2側から離れる方向

に押圧されて低圧側レリース弁24が低圧レリースポート14を開放する開位置まで移動されるので、シリンダ室2内の冷媒の一部が低圧レリースポート14を介してレリース通路17内に流出される第3の状態で保持されるようになっている。このようにシリンダ室2内の冷媒の一部が低圧レリースポート14を介してレリース通路17内に流出されると、ロータリー式圧縮機本体1の能力が20~30%程度低減する。

また、室内温度がさらに上昇すると高圧側電磁弁33を開操作して高圧レリースポート15を開いたのち低圧側電磁弁31を開操作して低圧レリースポート14を閉じる。この場合にはシリンダ室2内の冷媒の一部が高圧レリースポート15を介してレリース通路17内に流出される第2の状態で保持されるようになっている。このようにシリンダ室2内の冷媒の一部が高圧レリースポート15を介してレリース通路17内に流出されると、ロータリー式圧縮機本体1の能力が50%程度低減する。

きる。そのため、レリース運転時のエネルギー効率の向上を図ることができ、消費電力を低減させて経済的なレリース運転を行なうことができる。

また、低圧レリースポート14および高圧レリースポート15を開いた第1の状態、前記高圧レリースポート15のみを開いた第2の状態、前記低圧レリースポート14のみを開いた第3の状態前記両レリースポート14、15を閉じた第4の状態の順で前記両レリースポート14、15を開閉操作してロータリー式圧縮機本体1の能力可変率を順次変化させることができるので、負荷に応じて効率良くロータリー式圧縮機本体1を動作させることができる。この場合、ロータリー式圧縮機本体1の能力の低下にともないロータリー式圧縮機本体1の吸込み圧が上昇、吐出圧が低下するので、圧縮比を順次軽減することができる。したがって、第3図に示すようにレリース率を高めるにしたがってエネルギー効率を上昇させて経済運転を行なうことができる。さらに、低圧レリースポート14および高圧レリースポート15をそれ

さらに、室内温度が設定温度に近い温度まで上昇すると低圧側電磁弁31とともに高圧側電磁弁33を開操作し、低圧レリースポート14および高圧レリースポート15をそれぞれ開いた第1の状態に切換えられた状態で保持される。この場合にはシリンダ室2内の冷媒が低圧レリースポート14および高圧レリースポート15をそれぞれ介してレリース通路17内に流出されるので、ロータリー式圧縮機本体1の能力が60~70%程度低減する。したがって、このようにロータリー式圧縮機本体1の能力が最も低下された場合にはシリンダ室2内の冷媒が低圧レリースポート14および高圧レリースポート15の複数のレリースポートから同時にレリース通路17側に流出されるので、従来に比べてレリース冷媒の流出抵抗を低減することができ、圧縮負荷を軽減することができる。さらに、レリース通路17はシリンダ室2の周壁16の内部に形成されているので、レリース通路17の長さを比較的短くすることができ、レリース冷媒の流通抵抗を一層低減することができる。

それ開閉操作する場合には相互に時間差を存して動作させるようにしたので、冷媒の流路が急激に変化することを防止することができ、ロータリー式圧縮機本体1の能力可変操作を円滑に行なうことができる。また、吐出ポート10側の吐出冷媒圧力と吸込みポート8側の吸込み冷媒圧力との圧力差によって動作する駆動ピストン22、23を設け、この駆動ピストン22、23に低圧側レリース弁24および高圧側レリース弁25を連結させて低圧レリースポート14および高圧レリースポート15をそれぞれ開閉操作する第1、第2のレリースポート開閉操作機構18、19を設けたので、ロータリー式圧縮機本体1の能力切換え操作を安定に行なうことができる。

なお、この発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、ロータリー式圧縮機本体は起動時には複数のレリースポートのうちの少なくとも1つのレリースポートを開いた状態で作動させるようにしたものであってもよく、この場合にはロータリー式圧縮機本体の起動動作を一層円滑に

行なうことができる。また、ロータリー式圧縮機本体は必ずしも低圧レリースポート14および高圧レリースポート15を開いた第1の状態、高圧レリースポート15のみを開いた第2の状態、低圧レリースポート14のみを開いた第3の状態、両レリースポート14、15を閉じた第4の状態の順で前記両レリースポートを開閉操作する必要はなく、必要に応じて第1～第4の各状態に選択的に変化させて能力可変率を適宜変化させることにしてよい。さらに、その他この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

## (発明の効果)

この発明によれば冷凍サイクルの主回路の冷媒流出通路に連結された吐出ポートおよび前記主回路の冷媒流入通路に連結された吸込みポートとともに、前記吸込みポートと吐出ポートとの間のシリンドラ背面に形成され、このシリンドラの内部の冷媒の一部を前記吸込みポート側に流出させる複数のレリースポートを備えたロータリー式圧縮機本

体を設け、これらの各レリースポートを選択的に開閉操作して前記ロータリー式圧縮機本体の能力を可変するようにしたので、ロータリー式圧縮機本体の能力の可変幅を比較的広くすることができるとともに、レリース運転時のエネルギー効率を上昇させることができ、消費電力を低減させて経済的なレリース運転を行なうことができる。

## 4. 図面の簡単な説明

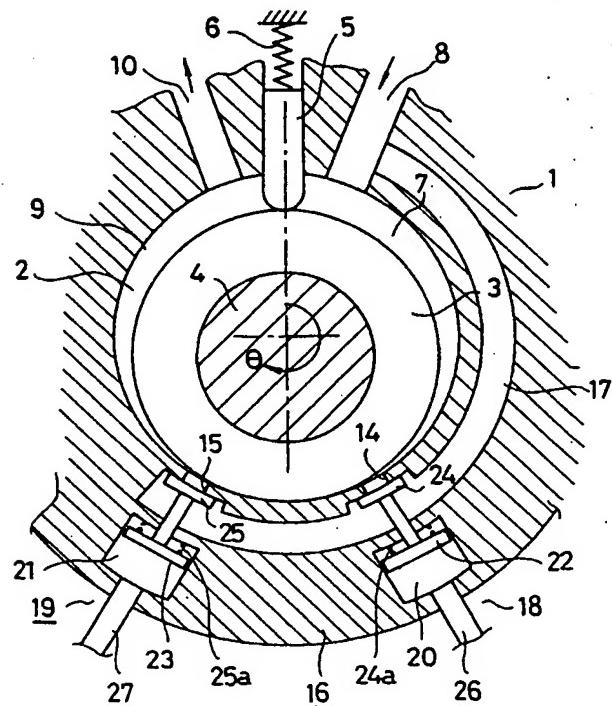
第1図乃至第3図はこの発明の一実施例を示すもので、第1図はロータリー式圧縮機の要部の概略構成を示す横断面図、第2図はロータリー式圧縮機を連結させた冷凍サイクルを示す概略構成図、第3図はロータリー式圧縮機の能力とエネルギー効率との関係を示す特性図、第4図はレリースポートの位置とロータリー式圧縮機の能力減少率との関係を示す特性図である。

1…ロータリー式圧縮機本体、8…吸込みポート、10…吐出ポート、11…冷凍サイクルの主回路、12…冷媒流入通路、13…冷媒流出通路、14…低圧レリースポート、15…高圧レリース

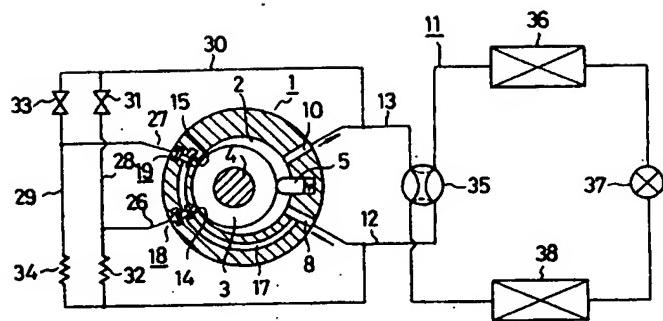
ポート。

出願人代理人弁理士 鈴江武彦

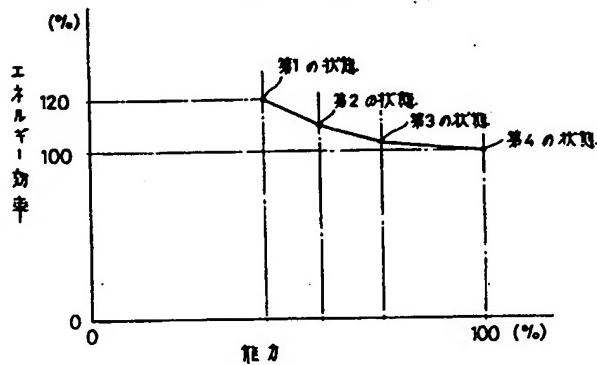
第1図



第2図



第3図



第4図

